

УДК 66.074

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОБЪЕМА ГАЗОВОДЯНОГО СКРУББЕРА ОТ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В РАЗБРЫЗГИВАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ

Никанович С.В., Черник А.А., Чернявский М.Г.

Научный руководитель - Космачева Э.М.

Смесительные теплообменники являются достаточно распространенными аппаратами. Их применяют в тех случаях, когда допустимо смешение теплоносителей или когда это смешение определяется технологическими условиями. Наиболее часто смесительные теплообменники применяют для конденсации водяного пара, нагревания или охлаждения воды и газов.

В безнасадочных смесительных теплообменных аппаратах устанавливают специальные весьма разнообразные разбрызгивающие устройства для увеличения поверхностного контакта между водой и паром или газом. В этих аппаратах контакт и теплообмен между фазами происходит на поверхности капель. Расчет таких аппаратов сводится к определению объема камеры по формуле

$$V = \frac{Q}{\alpha F \Delta t \varphi}, \quad (1)$$

где  $Q$  - тепловая нагрузка аппарата (определяется из теплового баланса теплообменного аппарата), Вт;  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи (или теплопередачи) от среды к среде, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  $F$  - поверхность капель в 1 м<sup>3</sup> объема скруббера, м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>;  $\Delta t$  - разность температур теплоносителей, °С;  $\varphi$  - коэффициент совершенства процесса тепломассообмена (0,85...0,95).

Определение величин, входящих в выражение (1) описано в литературе. Избыточное давление жидкости (воды) перед разбрызгивающим устройством  $p_{изб}$  предопределяет величину диаметра капли  $d_k$ , от которого зависит скорость витания капли  $w_{вит}$ , а значит и действительная скорость падения ее в скруббере  $w_0$ . Кроме того, согласно методике расчета объема скруббера интенсивность теплообмена, и как следствие объем смесительного

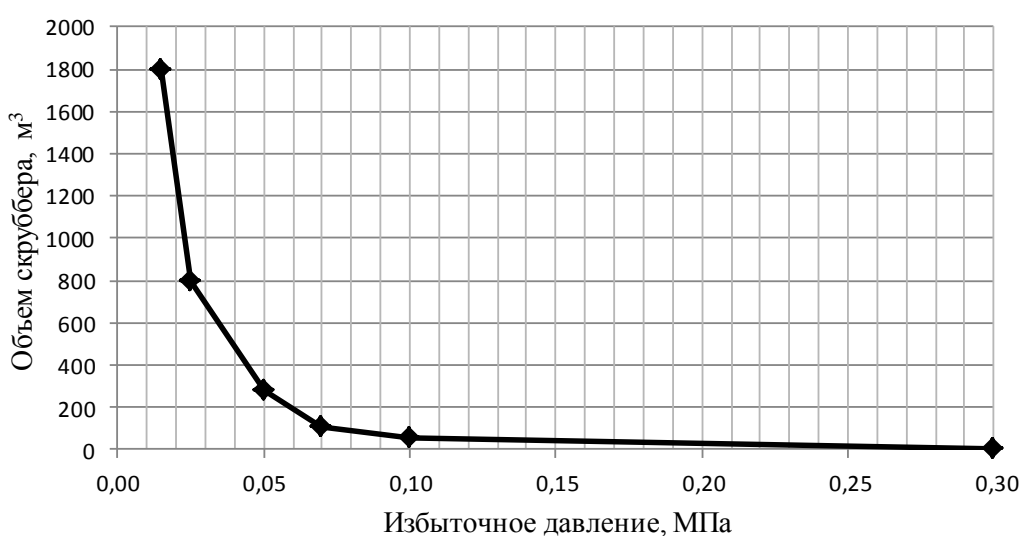


Рисунок 1 - Зависимость объема скруббера от избыточного давления воды в разбрызгивающем устройстве

аппарата также зависят от диаметра капли. Моделирование алгоритма расчета объема скруббера (формула 1) для охлаждения потока воздуха водой в режиме противотока при различных значениях избыточного давления воды в форсунке позволило сделать следующие выводы: Для принятого режима изменения параметров теплоносителей (холодная вода – горячий воздух) с повышением избыточного давления воды в разбрызгивающем устройстве объем скруббера существенно снижается (рисунок 1). Так повышение избыточного давления от 0,015 до 0,1 МПа приводит к снижению объема скруббера более чем в 30 раз.

1. В то же время дальнейшее (выше 0,1 МПа) повышение давления воды производить нецелесообразно, т.к. существенного снижения объема скруббера при этом не наблюдается.

2. При давлении более 0,5 МПа диаметр частицы и скорость ее витания становятся настолько малыми, что восходящий поток воздуха уносит капли из скруббера, а значения расчетного объема аппарата выходят в отрицательную область.